

대한민국특허청 (KR)  
공개특허공보 (A)

Int. Cl.  
H 01 L 21/223

제 2275 호

공개일자 1997. 5. 30

공개번호 97-23693

출원일자 1996. 10. 10

출원번호 96-45013

우선권주장 1995. 10. 23 일본 (JP)  
95-274234

심사청구: 없음

발명자 미즈노 분지

일본국 나라켄 이코마시 히카리가오카 1-8-11

나카오카 히로아키

일본국 오사카후 가타노시 기사이치 2초메 9-3-302

다카세 미치히코

일본국 오사카후 네야가와시 이케다키타마치 24-1-1307

나카야마 이치로

일본국 오사카후 가도마시 스에히로초 13-17

출원인 마쯔시다 덴키 산교 가부시기가이샤 대표자 모리시다 요이치  
일본국 오사카후 가도마시 오아자가도마 1006반지

대리인 변리사 김영철

(전 8 면)

불순물 도입방법 및 그 장치와 반도체 장치의 제조방법

요약

본 발명은 불활성 또는 반응성 가스를 진공조내에 도입하여 불순물 고체로부터 불순물을 발생시키는 데에 있어서, 불순물을 효율적으로 발생시켜서 고체시료의 표면부에 고농도의 불순물층을 형성할 수 있도록 하기 위한 것이다.

진공조(10) 내에 불순물로서의 붕소를 포함하는 불순물 고체(21)와 붕소가 도입되는 고체시료(12)를 유지한다. 진공조(10)의 내부에 Ar 가스를 도입하여 이 Ar가스로 이루어지는 플라즈마를 발생시킨다. 불순물 고체(21)에 이 불순물 고체(21)가 플라즈마에 대하여 음극으로 되는 전압을 인가하여 플라즈마 중의 이온에 의하여 불순물 고체(21)와 스퍼터링함으로써, 이 불순물 고체(21)에 포함되는 붕소를 Ar가스로 이루어지는 플라즈마 중에 혼입시킨다. 고체시료(12)에 이 고체시료(12)가 플라즈마에 대하여 음극으로 되는 전압을 인가하여 플라즈마 중에 혼입된 붕소를 고체시료(12)의 표면부에 도입한다.

※ 대표도 제1도

## 특허청구의 범위

1. 진공조내에 불순물을 포함하는 불순물 고체와 상기 불순물이 도입된 고체 시료를 유지하는 공정과, 상기 진공조의 내부에 불활성 또는 반응성 가스를 도입하여 이 불활성 또는 반응성 가스로 이루어지는 플라즈마를 발생시키는 공정과, 상기 불순물 고체에 이 불순물 고체가 플라즈마에 대하여 음극으로 되는 전압을 인가하여 상기 플라즈마 중의 이온으로 상기 불순물 고체를 스퍼터링함으로써, 이 불순물 고체에 포함된 불순물을 상기 불활성 또는 반응성 가스로 이루어지는 플라즈마 중에 혼입시키는 공정과, 상기 고체시료에 이 고체시료가 플라즈마에 대하여 음극으로 되는 전압을 인가하여 상기 플라즈마 중에 혼입된 상기 불순물을 상기 고체시료의 표면에 도입하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 불순물 도입방법.

2. 제1항에 있어서, 플라즈마에 대하여 음극으로 되는 상기 전압은 부의 전압인 것을 특징으로 하는 불순물 도입방법

3. 제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 고체시료는 실리콘으로 이루어지는 반도체 기관이며, 상기 불순물은 비소, 인, 붕소, 알루미늄 또는 안티몬이며, 상기 불활성 또는 반응성 가스는 질소 또는 아르곤을 포함하는 가스인 것을 특징으로 하는 불순물 도입방법.

4. 진공조내에 불순물을 포함하는 불순물 고체와 상기 불순물이 도입된 고체 시료를 유지하는 공정과, 상기 진공조의 내부에 불활성 또는 반응성 가스를 도입하여 이 불활성 또는 반응성 가스로 이루어지는 플라즈마를 발생시키는 공정과, 상기 불순물 고체에 이 불순물 고체가 플라즈마에 대하여 음극으로 되는 전압을 인가하여 상기 플라즈마 중의 이온으로 상기 불순물 고체를 스퍼터링함으로써 이 불순물 고체에 포함된 불순물을 상기 불활성 또는 반응성 가스로 이루어지는 플라즈마 중에 혼입시키는 공정과, 상기 고체시료에 이 고체시료가 플라즈마에 대하여 양극으로 되는 전압을 인가하여 상기 플라즈마 중에 혼입된 상기 불순물을 상기 고체시료에 도입하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 불순물 도입방법.

5. 제4항에 있어서, 플라즈마에 대하여 음극으로 되는 상기 전압은 부의 전압인 것을 특징으로 하는 불순물 도입방법.

6. 제4항에 있어서, 플라즈마에 대하여 양극으로 되는 상기 전압은 OV이하의 전압인 것을 특징으로 하는 불순물 도입방법.

7. 제4항, 제5항 또는 제6항중 어느 한 항에 있어서, 상기 고체시료는 실리콘으로 이루어지는 반도체 기관이며, 상기 불순물은 비소, 인, 붕소, 알루미늄 또는 안티몬이며, 상기 불활성 또는 반응성 가스는 질소 또는 아르곤을 포함하는 가스인 것을 특징으로 하는 불순물 도입방법.

8. 진공조내에 불순물을 포함하는 불순물 고체와 상기 불순물이 도입된 고체 시료를 유지하는 공정과, 상기 진공조의 내부에 불활성 또는 반응성 가스를 도입하여 이 불활성 또는 반응성 가스로 이루어지는 플라즈마를 발생시키는 공정과, 상기 불순물 고체에 이 불순물 고체가 플라즈마에 대하여 양극으로 되는 전압을 인가하여 상기 플라즈마 중의 이온으로 상기 불순물 고체를 스퍼터링함으로써 이 불순물 고체에 포함된 불순물을 상기 불활성 또는 반응성 가스로 이루어지는 플라즈마 중에 혼입시키는 공정과, 상기 고체시료에 이 고체시료가 플라즈마에 대하여 양극으로 되는 전압을 인가하여 상기 플라즈마 중에 혼입된 상기 불순물을 상기 고체시료에 도입하는 공정을 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 불순물 도입방법.

9. 제8항에 있어서, 플라즈마에 대하여 양극으로 되는 상기 전압은 OV이하의 전압인 것을 특징으로 하는 불순물 도입방법.

10. 제8항 또는 제9항에 있어서, 상기 고체시료는 실리콘으로 이루어지는 반도체 기관이며, 상기 불순물은 비소,

인, 붕소, 알루미늄 또는 안티몬이며, 상기 불활성 또는 반응성 가스는 질소 또는 아르곤을 포함하는 가스인 것을 특징으로 하는 불순물 도입방법.

11. 진공조내에 불순물을 부착시키는 불순물 부착수단을 설치함과 동시에 상기 불순물이 도입되는 고체시료를 유지하는 공정과, 상기 진공조내에서 상기 불순물 부착수단이 설치되어 있는 제 1 영역과 상기 고체시료가 유지되어 있는 제 2 영역을 차단한 후, 상기 제 1영역에 상기 불순물을 포함하는 가스를 도입하여 상기 불순물 부착수단에 상기 불순물로 이루어지는 불순물막을 퇴적하는 공정과, 상기 제 1 영역과 상기 제 2 영역을 서로 통하게 한 후, 상기 진공조의 내부에 불활성 또는 반응성 가스를 도입하여 이 불활성 또는 반응성 가스로 이루어지는 플라즈마를 발생시키는 공정과, 상기 불순물막에 이 불순물막이 플라즈마에 대하여 음극으로 되는 전압을 인가하여 상기 플라즈마 중의 이온에 의하여 상기 불순물막을 스퍼터링함으로써 이 불순물막에 포함된 불순물을 상기 불활성 또는 반응성 가스로 이루어지는 플라즈마 중에 혼입시키는 공정과, 상기 고체시료에 이 고체시료가 플라즈마에 대하여 음극으로 되는 전압을 인가하여, 상기 플라즈마 중에 혼입된 상기 불순물을 상기 고체시료의 표면부에 도입하는 공정을 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 불순물 도입방법.

12. 제11항에 있어서, 플라즈마에 대하여 음극으로 되는 상기 전압은 부의 전압인 것을 특징으로 하는 불순물 도입방법.

13. 제11항 또는 제12항에 있어서, 상기 고체시료는 실리콘으로 이루어지는 반도체 기관이며, 상기 불순물은 비소, 인, 붕소, 알루미늄 또는 안티몬이며, 상기 불활성 또는 반응성 가스는 질소 또는 아르곤을 포함하는 가스인 것을 특징으로 하는 불순물 도입방법.

14. 내부가 진공으로 유지되는 진공조와, 상기 진공조 내에 설치되어 불순물을 포함하는 불순물 고체를 유지하는 고체 유지수단과, 상기 진공조 내에 설치되어 상기 불순물이 도입된 고체시료를 유지하는 시료 유지수단과, 상기 진공조 내에 플라즈마를 발생시키는 플라즈마 발생수단과, 상기 진공조 내에 불활성 또는 반응성 가스를 도입하는 가스 도입수단과, 상기 고체 유지수단에 상기 불순물 고체가 플라즈마에 대하여 음극으로 되는 전압을 인가하는 제 1전압 인가수단과, 상기 시료 유지수단에 상기 고체시료가 플라즈마에 대하여 음극으로 되도록 전압을 인가하는 제 2 전압 인가수단을 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 불순물 도입장치.

15. 제14항에 있어서, 상기 제 1 전압 인가수단은 상기 고체 유지수단에 상기 불순물 고체가 플라즈마에 대하여 양극으로 되는 전압을 인가하는 수단과, 상기 불순물 고체가 플라즈마에 대하여 음극으로 되는 전압을 인가하는 제 1 상태와 플라즈마에 대하여 양극으로 되는 전압을 인가하는 제 2상태를 전환하는 수단을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 불순물 도입장치.

16. 제14항에 있어서, 상기 제 2 전압 인가수단은 상기 시료 유지수단에 상기 고체시료가 플라즈마에 대하여 양극으로 되는 전압을 인가하는 수단과, 상기 고체시료가 플라즈마에 대하여 음극으로 되는 전압을 인가하는 제 1상태와 플라즈마에 대하여 양극으로 되는 전압을 인가하는 제 2상태를 전환하는 수단을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 불순물 도입장치.

17. 제14항에 있어서, 플라즈마에 대하여 음극으로 되는 상기 전압은 부의 전압인 것을 특징으로 하는 불순물 도입장치.

18. 내부가 진공으로 유지되는 진공조와, 상기 진공조 내에 설치되어 불순물을 포함하는 불순물 고체를 유지하는 고체 유지수단과, 상기 진공조 내에 설치되어 상기 불순물이 도입된 고체시료를 유지하는 시료 유지수단과, 상기 진공조 내에 플라즈마를 발생시키는 플라즈마 발생수단과, 상기 진공조 내에 불활성 또는 반응성 가스를 도입하는 가스 도입수단과, 상기 고체 유지수단에 상기 불순물 고체가 플라즈마에 대하여 음극으로 되는 전압을 인가하는 제

1 전압 인가수단과, 상기 시료 유지수단에 상기 교체시료가 플라즈마에 대하여 양극으로 되는 전압을 인가하는 제 2 전압 인가수단을 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 불순물 도입 장치.

19. 제18항에 있어서, 상기 제 1 전압 인가수단은 상기 교체 유지수단에 상기 불순물 고체가 플라즈마에 대하여 양극으로 되는 전압을 인가하는 수단과, 상기 불순물 고체가 플라즈마에 대하여 음극으로 되는 전압을 인가하는 제 1 상태와 플라즈마에 대하여 양극으로 되는 전압을 인가하는 제 2 상태를 전환하는 수단을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 불순물 도입장치.

20. 제18항에 있어서, 플라즈마에 대하여 음극으로 되는 상기 전압은, 부의 전압인 것을 특징으로 하는 불순물 도입장치.

21. 제18항에 있어서, 플라즈마에 대하여 양극으로 되는 상기 전압은 OV이하의 전압인 것을 특징으로 하는 불순물 도입장치.

22. 내부가 진공으로 유지되는 진공조와, 상기 진공조 내에 설치되어 불순물을 포함하는 불순물 고체를 유지하는 교체 유지수단과 상기 진공조 내에 설치되어 상기 불순물이 도입된 교체시료를 유지하는 시료 유지수단과, 상기 진공조 내에 플라즈마를 발생시키는 플라즈마 발생수단과, 상기 진공조 내에 불활성 또는 반응성 가스를 도입하는 가스 도입수단과, 상기 교체 유지수단에 상기 불순물 고체가 플라즈마에 대하여 양극으로 되는 전압을 인가하는 제 1 전압 인가수단과, 상기 시료 유지수단에 상기 교체시료가 플라즈마에 대하여 양극으로 되는 전압을 인가하는 제 2 전압 인가수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 불순물 도입 장치.

23. 제22항에 있어서, 플라즈마에 대하여 양극으로 되는 상기 전압은 OV이하의 전압인 것을 특징으로 하는 불순물 도입장치.

24. 내부가 진공으로 유지되는 진공조와, 상기 진공조내에 설치되어 불순물을 부착시키는 불순물 부착수단과, 상기 진공조 내에 설치되어 상기 불순물이 도입된 교체시료를 유지하는 시료 유지수단과, 상기 불순물 부착수단이 설치된 제 1 영역과 상기 시료 유지수단이 설치된 제 2 영역을 서로 통하게 하거나 차단하는 셔터수단과, 상기 진공조 내의 상기 제 1 영역에 상기 불순물을 포함하는 가스를 도입하는 제 1 가스 도입수단과, 상기 진공조 내에 플라즈마를 발생시키는 플라즈마 발생수단과, 상기 진공조 내에 불활성 또는 반응성 가스를 도입하는 제 2 가스 도입수단과, 상기 불순물 부착수단에 이 불순물 부착수단에 부착된 불순물이 플라즈마에 대하여 음극으로 되는 전압을 인가하는 제 1 전압 인가수단과, 상기 시료 유지수단에 상기 교체시료가 플라즈마에 대하여 음극으로 되는 전압을 인가하는 제 2 전압 인가수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 불순물 도입 장치.

25. 제24항에 있어서, 상기 제 1 전압 인가수단은 상기 불순물 부착수단에 이 불순물 부착수단에 부착된 불순물이 플라즈마에 대하여 양극으로 되는 전압을 인가하는 수단과, 상기 불순물 부착수단에 부착된 불순물이 플라즈마에 대하여 음극으로 되는 제 1 상태와 플라즈마에 대하여 양극으로 되는 제 2 상태를 전환하는 수단을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 불순물 도입장치.

26. 제24항에 있어서, 상기 제 2 전압 인가수단은 상기 시료 유지수단에 상기 교체시료가 플라즈마에 대하여 양극으로 되는 전압을 인가하는 수단과, 상기 교체시료가 플라즈마에 대하여 음극으로 되는 제 1 상태와 플라즈마에 대하여 양극으로 되는 제 2 상태를 전환하는 전환수단을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 불순물 도입장치.

27. 제24항에 있어서, 플라즈마에 대하여 음극으로 되는 상기 전압은 부의 전압인 것을 특징으로 하는 불순물 도입장치.

28. 내부가 진공으로 유지되는 진공조와, 상기 진공조 내에 설치되어 불순물을 부착시키는 불순물 부착수단과, 상기 진공조 내에 설치되어 상기 불순물이 도입되는 교체시료를 유지하는 시료 유지수단과, 상기 불순물 부착수단

이 설치된 제 1 영역과 상기 시료 유지수단이 설치된 제 2 영역을 서로 통하게 하거나 차단하는 셔터수단과, 상기 진공조 내의 상기 제 1 영역에 상기 불순물을 포함하는 가스를 도입하는 제 1 가스 도입수단과, 상기 진공조 내에 플라스마를 발생시키는 플라스마 발생수단과, 상기 진공조 내에 불활성 또는 반응성 가스를 도입하는 제 2 가스 도입수단과, 상기 불순물 부착수단에 이 불순물 부착수단에 부착된 불순물이 플라스마에 대하여 음극으로 되는 전압을 인가하는 제 1 전압 인가수단과, 상기 시료 유지수단에 상기 고체시료가 플라스마에 대하여 양극으로 되는 전압을 인가하는 제 2 전압 인가수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 불순물 도입 장치.

29. 제28항에 있어서, 상기 제 1 전압 인가수단은 상기 불순물 부착수단에 이 불순물 부착수단에 부착된 불순물이 플라스마에 대하여 양극으로 되는 전압을 인가하는 수단과, 상기 불순물 부착수단에 부착된 불순물이 플라스마에 대하여 음극으로 되는 제 1 상태와 플라스마에 대하여 양극으로 되는 제 2 상태를 전환하는 수단을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 불순물 도입장치.

30. 제28항에 있어서, 플라스마에 대하여 음극으로 되는 상기 전압은 부의 전압인 것을 특징으로 하는 불순물 도입장치.

31. 제28항에 있어서, 플라스마에 대하여 양극으로 되는 상기 전압은 OV 이하의 전압인 것을 특징으로 하는 불순물 도입장치.

32. 내부가 진공으로 유지되는 진공조와, 상기 진공조 내에 설치되어 불순물을 부착시키는 불순물 부착수단과, 상기 진공조 내에 설치되어 상기 불순물이 도입된 고체시료를 유지하는 시료 유지수단과, 상기 불순물 부착수단이 설치된 제 1 영역과 상기 시료 유지수단이 설치된 제 2 영역을 서로 통하게 하거나 차단하는 셔터수단과, 상기 진공조 내의 상기 제 1 영역에 상기 불순물을 포함한 가스를 도입하는 제 1 가스 도입수단과, 상기 진공조 내에 플라스마를 발생시키는 플라스마 발생수단과, 상기 진공조 내에 불활성 또는 반응성 가스를 도입하는 제 2 가스 도입수단과, 상기 불순물 부착수단에 상기 불순물 부착수단에 부착된 불순물이 플라스마에 대하여 양극으로 되는 전압을 인가하는 제 1 전압 인가수단과, 상기 시료 유지수단에 상기 고체시료가 플라스마에 대하여 양극으로 되는 전압을 인가하는 제 2 전압 인가수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 불순물 도입 장치.

33. 제32항에 있어서, 플라스마에 대하여 양극으로 되는 상기 전압은 OV 이하의 전압인 것을 특징으로 하는 불순물 도입장치.

34. 반도체 기판 상의 다이오드 형성영역을 소자 분리층에 의하여 전기적으로 분리하는 공정과, 상기 소자 분리층이 형성된 반도체 기판과, 다이오드 형성영역에 도입되는 불순물을 포함하는 불순물 고체를 진공조 내에 유지하는 공정과, 상기 진공조의 내부에 불활성 또는 반응성 가스를 도입하여 이 불활성 또는 반응성 가스로 이루어지는 플라스마를 발생시키는 공정과, 상기 불순물 고체에 이 불순물 고체가 플라스마에 대하여 음극으로 되는 전압을 인가하여 상기 플라스마 중의 이온에 의하여 상기 불순물 고체를 스퍼터링 함으로써, 이 불순물 고체에 포함된 불순물을 상기 불활성 또는 반응성 가스로 이루어지는 플라스마 중에 혼입시키는 공정과, 상기 진공조 내에 유지되어 있는 반도체 기판에 이 반도체 기판이 플라스마에 대하여 음극으로 되는 전압을 인가함으로써, 상기 플라스마 중에 혼입된 상기 불순물을 상기 반도체 기판의 다이오드 형성영역의 표면부에 도입하여 불순물층을 형성하는 공정과, 상기 불순물층이 형성된 반도체 기판 위에 상기 불순물층과 전기적으로 접속되는 배선층을 형성하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 장치의 제조방법.

35. 제34항에 있어서, 플라스마에 대하여 음극으로 되는 상기 전압은 부의 전압인 것을 특징으로 하는 반도체 장치의 제조방법.

36. 제34항 또는 제35항에 있어서, 상기 반도체 기판은 실리콘으로 이루어지며, 상기 불순물은 비소, 인, 붕소,

알루미늄 또는 안티몬이며, 상기 불활성 또는 반응성 가스는 질소 또는 아르곤을 포함하는 가스인 것을 특징으로 하는 반도체 장치의 제조방법.

37. 반도체 기관 상의 다이오드 형성영역을 소자 분리층에 의하여 전기적으로 분리하는 공정과, 상기 소자 분리층이 형성된 반도체 기관과, 다이오드 형성영역에 도입되는 불순물을 포함하는 불순물 고체를 진공조 내에 유지하는 공정과, 상기 진공조의 내부에 불활성 또는 반응성 가스를 도입하여 이 불활성 또는 반응성 가스로 이루어지는 플라즈마를 발생시키는 공정과, 상기 불순물 고체에 이 불순물 고체가 플라즈마에 대하여 음극으로 되는 전압을 인가하여 상기 플라즈마 중의 이온으로 상기 불순물 고체를 스퍼터링함으로써, 상기 불순물 고체에 포함된 불순물을 상기 불활성 또는 반응성 가스로 이루어지는 플라즈마 중에 혼입시키는 공정과, 상기 진공조 내에 유지된 반도체 기관에 이 반도체 기관이 플라즈마에 대하여 양극으로 되는 전압을 인가함으로써, 상기 플라즈마 중에 혼입된 상기 불순물을 상기 반도체 기관의 다이오드 형성영역의 표면부에 도입하여 불순물층을 형성하는 공정과, 상기 불순물층이 형성된 반도체 기관 위에 상기 불순물층과 전기적으로 접속되는 배선층을 형성하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 장치의 제조방법.

38. 제37항에 있어서, 플라즈마에 대하여 음극으로 되는 상기 전압은 부의 전압인 것을 특징으로 하는 반도체 장치의 제조방법.

39. 제37항에 있어서, 플라즈마에 대하여 음극으로 되는 상기 전압은 OV 이하의 전압인 것을 특징으로 하는 반도체 장치의 제조방법.

40. 제 37항, 제 38항 또는 제 39항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 반도체 기관은 실리콘으로 이루어지며, 상기 불순물은 비소, 인, 붕소, 알루미늄 또는 안티몬이며, 상기 불활성 또는 반응성 가스는 질소 또는 아르곤을 포함하는 가스인 것을 특징으로 하는 반도체 장치의 제조방법.

41. 반도체 기관 상의 다이오드 형성영역을 소자 분리층에 의하여 전기적으로 분리하는 공정과, 상기 소자 분리층이 형성된 반도체 기관과, 다이오드 형성영역에 도입되는 불순물을 포함하는 불순물 고체를 진공조 내에 유지하는 공정과, 상기 진공조의 내부에 불활성 또는 반응성 가스를 도입하여 이 불활성 또는 반응성 가스로 이루어지는 플라즈마를 발생시키는 공정과, 상기 불순물 고체에 이 불순물 고체가 플라즈마에 대하여 양극으로 되는 전압을 인가하여 상기 플라즈마 중의 이온에 의하여 상기 불순물 고체를 스퍼터링 함으로써, 상기 불순물 고체에 포함된 불순물을 상기 불활성 또는 반응성 가스로 이루어지는 플라즈마 중에 혼입시키는 공정과, 상기 진공조 내에 유지된 반도체 기관에 이 반도체 기관이 플라즈마에 대하여 양극으로 되는 전압을 인가함으로써, 상기 플라즈마 중에 혼입된 상기 불순물을 상기 반도체 기관의 다이오드 형성영역의 표면부에 도입하여 불순물층을 형성하는 공정과, 상기 불순물층이 형성된 반도체 기관 위에 상기 불순물층과 전기적으로 접속되는 배선층을 형성하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 장치의 제조방법.

42. 제41항에 있어서, 플라즈마에 대하여 음극으로 되는 상기 전압은 OV이하의 전압인 것을 특징으로 하는 반도체 장치의 제조방법.

43. 제41항 또는 제 42항에 있어서, 상기 반도체 기관은 실리콘으로 이루어지며, 상기 불순물은 비소, 인, 붕소, 알루미늄 또는 안티몬이며, 상기 불활성 또는 반응성 가스는 질소 또는 아르곤을 포함하는 가스인 것을 특징으로 하는 반도체 장치의 제조방법.

44. 반도체 기관 상의 트랜지스터 형성영역을 소자 분리층에 의하여 전기적으로 분리하는 공정과, 상기 소자 분리층이 형성된 반도체 기관 상의 트랜지스터 형성영역에 절연층을 통하여 전극을 형성하는 공정과, 상기 전극이 형성된 반도체 기관과, 트랜지스터 형성영역에 도입되는 불순물을 포함하는 불순물 고체를 진공조 내에 유지하는 공

정과, 상기 진공조의 내부에 불활성 또는 반응성 가스를 도입하여 이 불활성 또는 반응성 가스로 이루어지는 플라즈마를 발생시키는 공정과, 상기 불순물 고체에 이 불순물 고체가 플라즈마에 대하여 음극으로 되는 전압을 인가하여 상기 플라즈마 중의 이온에 의하여 상기 불순물 고체를 스퍼터링 함으로써, 상기 불순물 고체에 포함된 불순물을 상기 불활성 또는 반응성 가스로 이루어지는 플라즈마 중에 혼입시키는 공정과, 상기 진공조 내에 유지되어 있는 상기 반도체 기판에 이 반도체 기판이 플라즈마에 대하여 음극으로 되는 전압을 인가함으로써, 상기 플라즈마 중에 혼입된 상기 불순물을 상기 반도체 기판의 트랜지스터 형성영역의 표면부에 도입하여 불순물층을 형성하는 공정과, 상기 불순물층이 형성된 반도체 기판의 상기 전극과 전기적으로 접속되는 배선층을 형성하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 장치의 제조방법.

45. 제44항에 있어서, 플라즈마에 대하여 음극으로 되는 상기 전압은 부의 전압인 것을 특징으로 하는 반도체 장치의 제조방법.

46. 제44항 또는 제45항에 있어서, 상기 반도체 기판은 실리콘으로 이루어지며, 상기 불순물은 비소, 인, 붕소, 알루미늄 또는 안티몬이며, 상기 불활성 또는 반응성 가스는 질소 또는 아르곤을 포함하는 가스인 것을 특징으로 하는 반도체 장치의 제조방법.

47. 반도체 기판 상의 트랜지스터 형성영역을 소자 분리층에 의하여 전기적으로 분리하는 공정과, 상기 소자 분리층이 형성된 반도체 기판 상의 트랜지스터 형성영역에 절연층을 통하여 전극을 형성하는 공정과, 상기 전극이 형성된 반도체 기판과, 트랜지스터 형성영역에 도입되는 불순물을 포함하는 불순물 고체를 진공조 내에 유지하는 공정과, 상기 진공조의 내부에 불활성 또는 반응성 가스를 도입하여 이 불활성 또는 반응성 가스로 이루어지는 플라즈마를 발생시키는 공정과, 상기 불순물 고체에 이 불순물 고체가 플라즈마에 대하여 음극으로 되는 전압을 인가하여 상기 플라즈마 중의 이온에 의하여 상기 불순물 고체를 스퍼터링 함으로써, 상기 불순물 고체에 포함된 불순물을 상기 불활성 또는 반응성 가스로 이루어지는 플라즈마 중에 혼입시키는 공정과, 상기 진공조 내에 유지된 반도체 기판에 이 반도체 기판이 플라즈마에 대하여 양극으로 되는 전압을 인가함으로써, 상기 플라즈마 중에 혼입된 상기 불순물을 상기 반도체 기판의 트랜지스터 형성영역의 표면부에 도입하여 불순물층을 형성하는 공정과, 상기 불순물층이 형성된 반도체 기판의 상기 전극과 전기적으로 접속되는 배선층을 형성하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 장치의 제조방법.

48. 제47항에 있어서, 플라즈마에 대하여 음극으로 되는 상기 전압은 부의 전압인 것을 특징으로 하는 반도체 장치의 제조방법.

49. 제47항에 있어서, 플라즈마에 대하여 음극으로 되는 상기 전압은 OV 이하의 전압인 것을 특징으로 하는 반도체 장치의 제조방법.

50. 제47항, 제48항 또는 제49항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 반도체 기판은 실리콘으로 이루어지며, 상기 불순물은 비소, 인, 붕소, 알루미늄 또는 안티몬이며, 상기 불활성 또는 반응성 가스는 질소 또는 아르곤을 포함하는 가스인 것을 특징으로 하는 반도체 장치의 제조방법.

51. 반도체 기판 상의 트랜지스터 형성영역을 소자 분리층에 의하여 전기적으로 분리하는 공정과, 상기 소자 분리층이 형성된 반도체 기판 상의 트랜지스터 형성영역에 절연층을 통하여 전극을 형성하는 공정과, 상기 전극이 형성된 반도체 기판과, 트랜지스터 형성영역에 도입되는 불순물을 포함하는 불순물 고체를 진공조 내에 유지하는 공정과, 상기 진공조의 내부에 불활성 또는 반응성 가스를 도입하여 이 불활성 또는 반응성 가스로 이루어지는 플라즈마를 발생시키는 공정과, 상기 불순물 고체에 이 불순물 고체가 플라즈마에 대하여 양극으로 되는 전압을 인가하여 상기 플라즈마 중의 이온에 의하여 상기 불순물 고체를 스퍼터링 함으로써, 이 불순물 고체에 포함된 불순물을 상기

불활성 또는 반응성 가스로 이루어지는 플라즈마 중에 혼입시키는 공정과, 상기 진공조 내에 유지된 반도체 기관에 이 반도체 기관이 플라즈마에 대하여 양극으로 되는 전압을 인가함으로써, 상기 플라즈마 중에 혼입된 상기 불순물을 상기 반도체 기관의 트랜지스터 형성영역의 표면부에 도입하여 불순물층을 형성하는 공정과, 상기 불순물층이 형성된 반도체 기관의 상기 전극과 전기적으로 접속되는 배선층을 형성하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 장치의 제조방법.

52. 제51항에 있어서, 플라즈마에 대하여 음극으로 되는 상기 전압은 OV 이하의 전압인 것을 특징으로 하는 반도체 장치의 제조방법.

53. 제51항 또는 제52항에 있어서, 상기 반도체 기관은 실리콘으로 이루어지며, 상기 불순물은 비소, 인, 붕소, 알루미늄 또는 안티몬이며, 상기 불활성 또는 반응성 가스는 질소 또는 아르곤을 포함하는 가스인 것을 특징으로 하는 반도체 장치의 제조방법.

※ 참고사항 : 최초출원 내용에 의하여 공개하는 것임.

#### 도면의 간단한 설명

제 1 도는 본 발명의 제 1 실시예에 의한 불순물 도입장치의 개략도.

제 1 도

